

IMES を使用した屋内位置情報共有システムの開発

熊谷潤・金杉洋・清水洋平・松原剛・日野智至・柴崎亮介

Development of an Indoor Mapping System with IMES

Jun KUMAGAI, Hiroshi KANASUGI, Yohei SHIMIZU, Go MATSUBARA,
Tomoyuki HINO and Ryosuke SHIBASAKI

Abstract: When we go shopping in a large shopping mall with friends or family, we often act separately from one another and want to know where they are. In this paper we present an indoor mobile mapping system that assists users in shopping in commercial complex. First, we developed an indoor mobile mapping system that can provide your current location on floor maps with IMES positioning system. Secondly, we developed a message system such as twitter to take notes and communicate with your companion. Thirdly, we developed an ad-hoc grouping system to share location and messages with just your companion in the shopping mall. If users act separately, they can know each location, status and interests with this system. Finally, we developed a real-time monitoring system which shows anonymous visitors' traffic line in the shopping mall. Then, we conducted a verification experiment for this system.

Keywords: LBS (location based service), IMES, 位置情報共有 (Shared Position), 屋内 (Indoor Mapping System)

1. はじめに

GPS 携帯やスマートフォンの普及によって、「いつも NAVI」の混雑度マップのリアルタイムの人の分布状況や、パーソントリップによる人の流れの研究（薄井ほか, 2010）も行われ、大規模な人の行動を把握できるようになってきている。

また Twitter や SNS などの普及により、人々がどこでどのようなことに興味があるのか、話題にしているのかといった状況も把握できるようになって

きている（藤田, 2011）（藤田ほか, 2011）。

しかし、このような取り組みは、主として屋外を対象としており、屋内の人の行動や興味について把握しようとする試みはまだ十分にされていない。

2. 研究目的

本研究では、施設内の利用者の行動や興味について、利用者の許可を得た上で、リアルタイムに把握できる仕組みを作成する。また、単なる実験のための情報収集ツールではなく、施設内を回遊する上で施設内の利用者の行動をサポートできる仕組みを作成する。

熊谷潤 〒153-8505 東京都目黒区駒場 4-6-1 Cw501

東京大学 生産技術研究所

Phone: 03-5452-6417

E-mail: kumajun@iis.u-tokyo.ac.jp

3. 屋内位置情報共有システム「TomoCoco」の開発

3.1 概要

施設内での利用者の行動を知るために、利用者の位置情報を定期的に取得する必要がある。また興味を知るために、今回は利用者間のメッセージ（自由文テキスト形式）を扱うこととした。

次に、これらの情報を取得しながらも、利用者に役立つ仕組みを作成する必要がある。迷子防止、別行動、待ち合わせや合流などの際にサポート可能な仕組みとして、屋内での位置情報やメッセージを同伴者と共有することが有効と考えられる。

ここで、既存の位置情報共有サービスは、Foursquare, Facebook, Google latitude をはじめ、すでに多く存在する。しかし、これらのサービスは、個人情報の登録が必要であり、友人申請や情報公開の設定が複雑である。

そこで、本研究では、施設に訪れる来場者に特化して、要件として以下の3点を満たす屋内位置情報共有アプリケーションを開発した。

- ・個人情報の登録は必要なし
- ・施設に一緒に来た家族や友人のみつながる
- ・当日・該当施設内の位置情報が共有される

3.2 システム概要

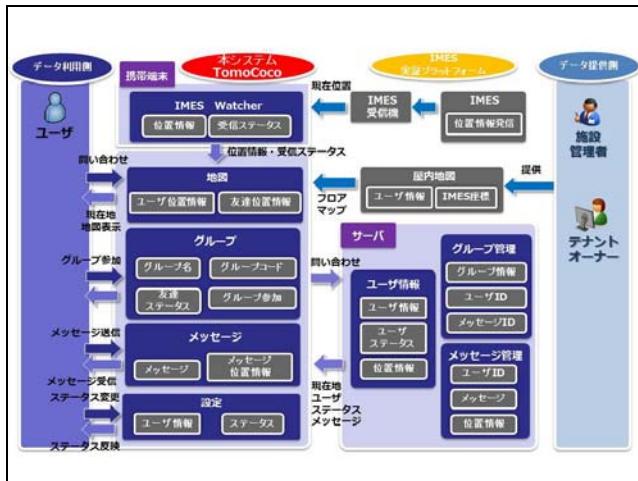


図- 1 システム概要図

システム概要図を図1に示す。

3.3 屋内測位システムと IMES Watcher

屋内測位技術については、様々な技術があるが、今回の実験環境の制限から、IMES を使用した(図2)。

IMES は、Indoor Message System の略で、特徴としては、GPS 信号と同じ信号で位置情報を送信することが可能なシステムとなっている。

現状で IMES 受信機を内蔵したスマートフォンがないため、IMES 受信機を使用した。施設内に配置された IMES 送信機が緯度経度座標を送信する。IMES 受信機がその信号を受信し、Bluetooth 通信でスマートフォンへ位置情報や IMES の受信状況を伝達する仕組みとなっている。



図- 2 IMES 送信機(右)と受信機(左)

スマートフォン上では、IMES 受信機からの受信状況を常に観測する IMES Watcher アプリを作成し、受信した位置情報を「TomoCoco」アプリに伝達する。

3.4 屋内位置情報共有アプリケーション「TomoCoco」

屋内での位置やメッセージを共有するために、本アプリケーションは、グループ、マップ、メッセージ、設定の4つの機能から構成される。

(1) グループ

同伴者と施設内のみで位置情報やメッセージを簡単に共有できるよう、グループ形式を取り入れた。

グループを作成すると、グループコードが発行さ

れる。同伴者がこのグループコードを入力、もしくはQRコードで認識し入力することによって、同じグループに参加でき、位置情報やメッセージを共有することができる。

グループ画面では、グループの参加ユーザ名と画像、各ユーザのステータスが表示される(図3)。

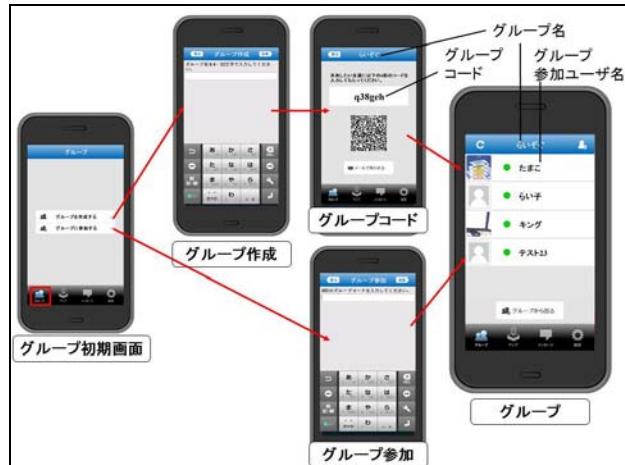


図-3 グループ画面

(2) マップ

屋内マップは、IMES コンソーシアムが設置したIMES 送信機の座標と白地図上のピクセル値をもとに、フロアマップ画像を重畳加工し作成した。

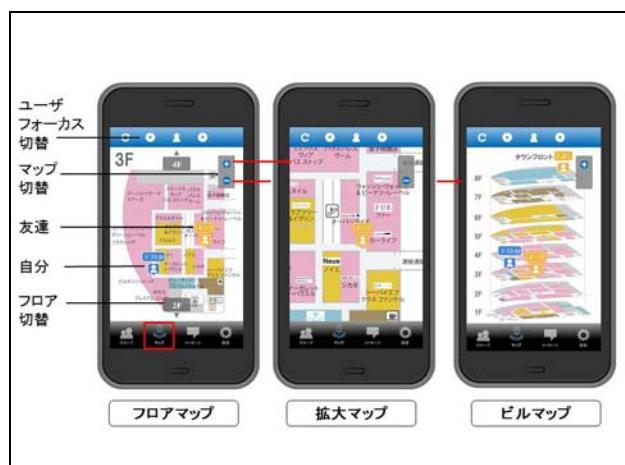


図-4 マップ画面

マップ画面には、自分の現在位置が青色アイコンで表示される。また同じグループに参加している利用者の現在位置が黄色アイコンで表示される(図4)。

ユーザフォーカスで切り替えを行うことで、知りたいユーザの現在位置を知ることができる。

マップには、フロアマップ全体と拡大版、ビルマップをボタンで切り替えることができる。

(3) メッセージ

メッセージ画面では、グループ参加時にはグループ参加者のメッセージが時系列で一覧できる。また自分を含めた個別のメッセージもユーザフォーカスで切り替え可能である(図5)。

またメッセージの横にあるマップアイコンを選択することにより、そのメッセージを書いた際の施設内での位置が表示される。



図-5 メッセージ画面

(4) 設定

設定画面では、ニックネーム、画像などのユーザ情報とステータスの変更が可能である(図6)。

表 1. ステータス詳細

	自分の位置	相手の位置	相手からみた自分の位置
オンライン	○	○	○
オフライン	×	○	×
ビジネス	○	○	×

ステータスについては、グループ内であっても自分の位置やメッセージを公開制御できるようするため、表1に示す3通りのステータスを用意した。



図- 6 設定画面

4. 実験

4.1 実験方法

開発した屋内位置共有アプリケーション「TomoCoco」の検証を以下の環境で行った。

(1) 実験環境

- ・G 空間 EXPO 会場（パシフィコ横浜）を対象
 - ・IMES 送信機：会場内に 10 箇所設置
 - ・実験端末：Galaxy S Android OS2.3
 - ・通信環境：WiMAX モバイルルータ

(2) 実験内容

被験者に Galaxy S を貸与し TomoCoco アプリを使用して、G 空間 EXPO 内を回遊してもらった。

4.2 実験結果

実験で得られた利用者のログとしては、時間、位置座標、メッセージ、グループ参加状況などが取得できた。サンプルとして、2人の利用者の移動履歴とメッセージ履歴を視覚化したものを図7に示す。

5. おわりに

施設内の利用者の動きや興味を把握でき、かつ利用者の行動をサポートする仕組みを開発した。

今回は1フロア10箇所のみのIMES設置環境での実験であったが、今後はショッピングモールのよう

な複数フロアに、より密に IMES を設置した環境での実験や利用者によるアプリケーションの評価や利用者の移動軌跡や興味の分析などを行う。

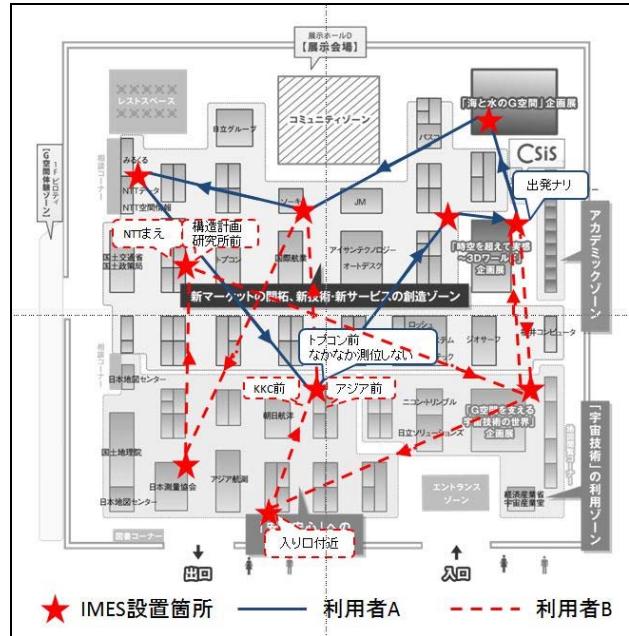


図-7 利用者の移動軌跡とメッセージ履歴

謝辞

IMES による屋内測位実験環境の整備にご協力を
いただいた IMES コンソーシアムに感謝する.

参考文献

薄井智貴・関本義秀・金杉洋・南佳孝・柴崎亮

介 (2010) : 5都市圏パーソントリップデータの比較と時空間内挿処理の実現, 土木計画学論文集, Vol. 27.

藤田秀之 (2011) : Twitter メッシュデータ収集・
視覚化システム, 地理情報システム学会第 20 回
研究発表大会論文集

藤田秀之・柴崎真理子・木實新一・有川正俊 (2011) :
Q&A サイトを用いた地域に対する関心の推移の
可視化, 地理情報システム学会第 20 回研究発表
大会論文集